

Prezentarea programului de studii de masterat “Automatică și Informatică Industrială”

1. Misiunea programului AII

Programul de studii universitare de masterat “Automatică și Informatică Industrială” își asumă misiunea de a pregăti specialiști în domeniul Ingineria Sistemelor, venind din diverse pregătiri ingineresti de licență, capabili de a utiliza cunoștințe științifice, tehnice și cultural-umaniste valoroase, de a contribui la progresul tehnologic, economic și social-cultural al societății românești și al lumii contemporane și de se integra în societatea informațională. În particular, programul are drept misiune specializarea absolvenților de învățământ superior tehnic în domeniul aplicării teoriei sistemelor automate, inclusiv a tehnologiilor avansate din acest domeniu, în diversele ramuri industriale, cu accent pe principalele aplicații tehnico-ingineresti: energetică, transporturi, chimie și petrochimie.

Într-o viziune larg acceptată de specialiști, inclusiv în cadrul acestui masterat AII, domeniul Ingineria Sistemelor se definește în modul următor:

Ingineria Sistemelor este domeniu al științei și tehnologiei care vizează dezvoltarea și implementarea integrată într-o concepție sistemică a echipamentelor, sistemelor de comunicații și proceselor în diferite sectoare de activitate științifică, tehnică și economică. Ingineriei sistemelor îi pot fi asociate următoarele componente:

- *selecția echipamentelor și integrarea acestora în structuri avansate de sisteme de conducere cu considerarea particularităților proceselor și a performanțelor cerute, conducând la arhitecturi de sisteme de conducere a proceselor*
- *analize de proces, identificare și modelare, ca instrumente de caracterizare a proceselor, ca premise ale proiectării strategiilor de conducere, de alegere și dimensionare a arhitecturilor de sisteme de conducere.*
- *proiectarea integrată a soluțiilor de automatizare din punctul de vedere al algoritmilor de conducere și al planificării optimale a taskurilor*
- *proiectarea și implementarea unor pachete de programe pentru gestiunea și managementul resurselor, proiectarea sistemelor informatice pentru conducerea întreprinderilor și managementul cunoștințelor.*

Inginerul de sistem alege module hardware și software, proiectează arhitecturi care conferă sistemului sens, performanțe și viabilitate.

Programul de masterat formează specialiști cu pregătire superioară pentru învățământ, știință, și activități economice într-un domeniu de mare actualitate și cu țintă pe termen lung. În concordanță cu politica generală a universității, programul pregătește specialiști pentru integrarea rapidă pe piața muncii, care vor contribui decisiv la dezvoltarea în România a

societății informaționale și a societății cunoașterii. Să remarcăm că societatea cunoașterii reprezintă ceva mai mult decât societatea informațională și, în consecință, de ea putem vorbi numai grefată pe societatea informațională. În același timp, ea este mai mult decât societatea informațională prin rolul major care revine informației–cunoașterii în societate.

Potențialii candidați pentru programul de master AII (*grupul țintă*) sunt absolvenți ai ciclului de licență din domeniul fundamental științe inginerești, domeniile: Ingineria Sistemelor, Calculatoare și Tehnologia Informațiilor, Inginerie Electrică, Inginerie Electronică și Telecomunicații și Inginerie Industrială, dar și absolvenți licențiați din domeniul mecanic, chimie și construcții, care au auzit elemente de teoria sistemelor automate și de teoria sistemelor informatice și programare.

Principalele obiective ale Programul de studii universitare de masterat “Automatică și Informatică Industrială” pentru îndeplinirea misiunii asumate sunt prezentate în cele ce urmează.

2. Obiectivele programului

Planul de învățământ al Masterului *Automatică și Informatică Industrială* (AII) își propune:

- Familiarizarea cursanților cu noțiuni noi, avansate în domeniul informaticii industriale, bazându-se pe cunoștințele deja acumulate în cadrul ciclului de licență.
- Dezvoltarea abilităților aplicative și de cercetare.
- Aprofundarea cunoștințelor din domeniul studiilor de licență **pentru studenții ingineri ai universităților tehnice care își doresc completarea competențelor cu pregătire în domeniul informaticii industriale** (considerăm că este absolut necesară o pregătire în domeniul acesta a studenților din alte facultăți tehnice sau de științe aplicate altele decât Facultatea de Automatică și Calculatoare, având în vedere cerințele impuse în cadrul Noii Economii bazate pe informație și cunoaștere).
- Masterul propus este definitiv pentru studenții facultăților de profil tehnic deoarece utilizează cunoștințele acumulate de matematică, programare, electronică, teoria sistemelor, automatizări și calculatoare pentru a aprofunda și dezvolta noi cunoștințe absolut necesare pentru aplicațiile inginerești în domeniul informaticii industriale, cum ar fi: sisteme SCADA pentru procese industriale, comunicații în mediul industrial, sisteme inteligente de măsură, acționări și elemente de execuție industrială, tehnici avansate de conducere a proceselor, sisteme de fabricație inteligente, informatizarea proceselor mari, diagnoza sistemelor tehnice, analiza de sistem a sistemelor informatice industriale, managementul proiectelor pentru sisteme incorporate și de timp real, etc.

În același timp, acest masterat își propune să realizeze o instruire a studenților în metodologiile de proiectare a sistemelor informatice, antrenându-i la o participare inovativ-creatoare la proiectele de cercetare obținute de către cadrele didactice pe baza de competiție.

Cursurile sunt concepute astfel încât în primul semestru să se asigure o uniformizare a cunoștințelor de bază privind reprezentarea prin modele a proceselor industriale, testarea în mediu simulat, iar al doilea să aducă la zi cunoștințele esențiale legate de conducerea proceselor industriale cu ajutorul tehnologiei informației.

Semestrul doi, dar în special trei insistă pe organizarea și administrarea proiectelor de cercetare, prin prezentare a numeroase studii de caz și prin implicarea directă a masteranzilor în rezolvarea unor proiecte de cercetare. Ultimul semestru este destinat pentru realizarea proiectului de

master. Sunt incluse activități de practică educațională pentru studenți cu specific de activități de cercetare în laboratoarele facultății.

Se preconizează ca toate aceste activități să se desfășoare pe platforma de dezvoltare/cercetare concepută special în acest scop, iar obiectivele propuse spre rezolvare să fie parte componente din contractele de cercetare coordonate de cadre didactice din UPB (cu precădere cele care implică colaborări între facultăți).

3. Competențe generale și competențe specifice

Absolvenții acestui program de Master AII vor dobândi **competențe generale** printr-o pregătire aprofundată în domeniul tehnologiilor informatice de conducere automată a proceselor industriale cu dezvoltare sistematică de aplicații software.

Opțiunile de angajare pentru absolvenții noului program de Master AII sunt multiple, prin prisma competențelor generale și specifice care vor fi asigurate:

- Analiza cerințelor și proiectarea sistematică a aplicațiilor informatice industriale
- Analiza și proiectarea sistemelor de producție discretă, repetitivă
- Programarea, exploatarea și mentenanța sistemelor informatice, de control și comunicație în întreprinderile industriale
- Analiza și modelarea proceselor de producție
- Managementul proiectelor

4. Plan de învățământ

Programul de master „Automatica și Informatica Industrială” conține discipline ingineresti de specialitate din domeniul Ingineria Sistemelor, care vizează educarea unor specialiști cu înaltă pregătire într-un domeniu foarte actual și important pentru cercetarea în Ingineria Sistemelor, precum și pentru valorificarea inovării în companiile de profil implicate în dezvoltarea unor produse informatice cu un grad ridicat de complexitate. Programul se desfășoară în limba română.

Planurile de învățământ au fost întocmite în concordanță cu Hotărârea de Guvern privind organizarea și desfășurarea studiilor universitare de masterat, în concordanță cu Metodologia de evaluare externă elaborată de ARACIS, în concordanță cu standardele specifice pentru programele de studii din domeniul fundamental ”Științe ingineresti” și cu reglementările stabilite de Senatul UPB.

Programul este organizat pe 4 semestre a câte 14 săptămâni, din care 3 semestre cu activitate didactică, fiecare având câte 20 ore didactice pe săptămână și câte 10 ore de activitate de cercetare, iar ultimul semestru este destinat pentru elaborarea și susținerea lucrării de disertație, fără ore didactice.

Este de menționat că activitatea de cercetare se constituie ca o componentă subliminală încă din activitatea de laborator și de proiect la disciplinele din planul de învățământ.

Cod	Disciplina	Sem	C	S	L	P	PC	Evaluare (E/V/P)	Titular curs
UPB.03.M1.O.14-01	Complemente de teoria sistemelor si semnalelor	I	2	2			5	E	Prof.dr.ing. Sever Serban
UPB.03.M1.O.14-02	Instrumentatie de proces in sisteme informatice	I	2			2	5	E	Prof.dr.ing. Valentin Sgarciu
UPB.03.M1.A.14-03	Disciplina din grupul A Comunicatie industrială/ Sisteme inteligente de masura	I	2		2		5	V	Sl.dr.ing. Daniel Merezeanu/ Prof.dr.ing. Radu Varbanescu
UPB.03.M2.O.14-04	Tehnici avansate de conducere a proceselor	I	2	2			5	V	Conf.dr.ing. Calin Soare
UPB.03.M1.O.14-05	Modelarea si simularea sistemelor cu evenimente discrete	I	2	2			5	V	Prof.dr.ing. Simona Caramihai
	Cercetare : 10 ore	I		10			5	P	
Total activități didactice: 20 ore			10	4	4	2	25		
UPB.03.M2.O.14-06	Tehnici avansate de identificare, modelare și simulare	II	2	2			5	V	Conf.dr.ing. Ecaterina Olteanu
UPB.03.M1.O.14-07	Actionari reglabile si elemente de executie	II	2		2		5	E	Prof.dr.ing. Ilie Catana
UPB.03.M2.O.14-08	Sisteme expert	II	2			2	5	E	Prof.dr.ing. Dorin Carstoiu
UPB.03.M2.O.14-09	Diagnoza sistemelor tehnice	II	2			2	5	E	Conf.dr.ing. Ioana Fagarasan
UPB.03.M2.O.14-10	Sisteme SCADA pentru procese industriale	II	2		2		5	E	Conf.dr.ing. Daniela Hossu
	Cercetare : 10 ore	II		10			5	P	
Total activități didactice: 20 ore			10	4	2	4	25		
UPB.03.M1.O.14-11	Managementul proiectelor de cercetare	III	2			2	5	E	Prof.dr.ing. Aurel Stanescu
UPB.03.M3.A.14-12	Disciplina din grupul B Tehnologii avansate de dezvoltare a proiectelor complexe/ Sisteme Multi-Agent pentru Controlul Intreprinderii	III	2			2	5	E	Prof.dr.ing. Liliana Dobrica/ Prof. Dr.ing. Dan Popescu
UPB.03.M3.O.14-13	Sisteme Informatice in Industria Chimica si Biochimica	III	2			2	5	E	Prof.dr.ing. Dumitru Popescu
UPB.03.M3.O.14-14	Sisteme Informatice in Transporturi	III	2			2	5	E	Conf.dr.ing. Constantin Ilas
UPB.03.M3.O.14-15	Sisteme Informatice in Energetica	III	2			2	5	E	Prof.dr.ing. Sergiu Stelian Ilescu
	Cercetare : 10 ore	III		10			5	P	
Total activități didactice: 20 ore			10			10	25		
UPB.03.M4.O.14-16	Elaborare lucrare de dizertatie : 14 ore	IV				14	14	A/R	
	Cercetare: 16 ore	IV				16	16	P	
Total activități didactice : 0 ore									

Evaluare: E-examen cu nota(1-10); V-verificare pe parcurs cu nota; P-proiect cu nota; A/R – verificare pe parcurs cu calificativul Admis sau Respins

Semestrul 1 conține patru discipline obligatorii și una la alegere, semestrul 2 conține cinci discipline obligatorii, iar semestrul 3 cuprinde patru discipline obligatorii și o disciplină la alegere. Modul de evaluare la fiecare disciplină în parte ține cont de misiunea asumată, de cunoștințele și competențele însușite în urma parcurgerii disciplinei respective, precum și de regulamentul în vigoare în UPB.

Disciplinele de predare se încheie cu examen sau colocviu, iar activitățile de cercetare științifică din fiecare semestru se încheie cu un raport de cercetare și o verificare care implică prezentarea raportului de cercetare individual și a rezultatelor obținute în activitatea de cercetare. În activitatea de cercetare, studenții pot lucra la o temă individual sau în echipă. Îndrumătorii temelor de cercetare sunt cadrele didactice implicate în program, în special conducătorii de doctorat. În multe cazuri, temele de cercetare sunt legate de granturi de cercetare ale cadrelor didactice implicate în program.

Mentionam ca la ultima analiza realizata de ARCIS si ACPART in 2011, Masterul AII a fost acreditat cu punctaj maxim si cu urmatoarele concluzii:

„1. Calificarea AII este de actualitate pe plan internațional și național. Ea vine în întâmpinarea unor necesități reale generate de rolul automaticii în societatea informațională modernă. Universitatea „Politehnica” București care a propus programul prezintă toate garanțiile de implementare a specializării.

2 - Documentația cuprinde o propunere bine elaborată, pe care autorii propunerii au finalizat-o în urma unei prime examinări de către membrii comisiei de validare.

3 - Competențele care definesc calificarea sunt corect delimitate. Ele permit absolvenților să lucreze atât pentru obiective de cercetare-concepție, cât și pentru obiective de dezvoltare și utilizare”

5. Activitatea de cercetare în cadrul programului

Studenții antrenați în program beneficiază de un mediu de cercetare stimulat și sunt antrenați în activități de cercetare fundamentală și aplicativă, inclusiv pe bază de granturi de cercetare, la nivel național și internațional. Cercetarea în Catedra de Automatica și Informatica Industrială se orientează pe o serie de direcții prioritare, printre care menționăm: sisteme de conducere moderne în domeniul energetic, chimic, al transporturilor sau în construcții.

Planul de cercetare al modului de masterat AII se încadrează în aceste direcții prioritare de cercetare ale catedrei, cu focusare pe cercetări din domeniul automaticii industriale. Tematica specifică de cercetare este, așa cum am mai amintit, corelată cu diferitele granturi de cercetare la nivel național și internațional câștigate de cadrele didactice implicate în program.

Menținerea excelenței în cercetare este una din prioritățile Catedrei de Automatica și Informatica Industrială, cercetarea științifică fiind orientată pe proiecte și programe naționale, europene și internaționale. Colectivul Catedrei de Automatica și Informatica Industrială se

mandreste cu rezultate recunoscute pe plan international in domenii precum sisteme de conducere, de comunicatii, de diagnoza si monitorizare si multe altele. Activitatea de cercetare din catedră se desfășoară în cadrul unor laboratoare și grupuri de cercetare care aparțin Universitatii POLITEHNICA din Bucuresti.

Misiunea centrelor de cercetare este de a promova activități de cercetare avansată și interdisciplinară, de a dezvolta noi paradigme și direcții de colaborare între cercetătorii din domeniul Ingineriei Sistemelor și cercetători din alte domenii, de a dezvolta potențialul uman prin programe educaționale adresate absolvenților Facultății de Automatică și Calculatoare (Master, Doctorat, etc.), de a dezvolta o „cultură” locală în domeniul automaticii și de a oferi comunităților academice și din industrie din România accesul local și la distanță la o infrastructură puternică de laborator. Catedra are parteneriate și cu companii de profil prin care facilitează inovarea și transferul de tehnologie avansată.

Catedra AII include un număr de laboratoare de cercetare și predare, rezultate ca urmare a diverselor proiecte de cercetare în care membrii acestuia au fost și sunt implicați, a unor colaborări cu parteneri din industrie precum Siemens, IBM, CISCO, HP, Microsoft, ICL, Oracle, Motorola, etc.

Laboratorul de Sisteme distribuite și Grid - proiecte de cercetare în domeniul sistemelor distribuite de scară largă în cadrul unei colaborări între California Institute of Technology din SUA, Organizația Europeană pentru Cercetări Nucleare (CERN) din Elveția și Universitatea Politehnica din București;

Laboratorul CANTI de Arhitecturi de sistem in standarde deschise pentru rețele de productie si servicii integrate – cercetare și formare la nivel de Master și doctorat în sisteme de productie reconfigurabile si robotica avansata, microsisteme de timp real si sisteme informatice in insudtrie si servicii;

Laboratorul PREDUR, Surse de energie regenerabile si dezvoltare durabila – cercetare fundamentală și aplicativă în domeniul monitorizarii și controlului proceselor energetice;

În concluzie, programul de studii universitare de masterat “**Automatică și Informatică Industrială**” reprezintă un program care oferă absolvenților o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, este perfect încadrat în politica Universității POLITEHNICA din București, atât din punct de vedere al conținutului și structurii, cât și din punct de vedere al aptitudinilor, competențelor dobândite și deschiderii naționale și internaționale oferite studenților. Absolvenții acestui program vor fi capabili de o integrare rapidă pe piața muncii și de ocuparea unor poziții cheie în industrie sau în învățământ și cercetare.

Responsabil master,

Prof. dr. ing. Sergiu Stelian ILIESCU